

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the application of:

Inventor(s) : Masayuki TAKAMURA *et al.*
:
Serial Number : New
:
Filed : March 16, 2004
:
For : RUNNING CONTROL DEVICE FOR INDUSTRIAL VEHICLE

CLAIM TO PRIORITY

The Honorable Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

March 16, 2004

Dear Sir:

The benefit of the filing date of the following foreign applications is hereby requested for the above-identified applications, and the priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

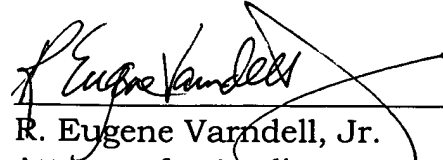
Japanese Patent Application No. 2003-071268, filed March 17, 2003.

In support of this claim, the requisite certified copies of said original foreign applications are filed in herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicant has complied with the requirements of 35 U.S.C. § 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

In the event any fees are required, please charge our deposit account
No. 22-0256.

Respectfully submitted,
VARNDELL & VARNDELL, PLLC

A handwritten signature in black ink, appearing to read "R. Eugene Varndell, Jr.", is written over a horizontal line.

R. Eugene Varndell, Jr.
Attorney for Applicants
Registration No. 29,728

Atty. Case No. VX032597
106-A South Columbus St.
Alexandria, VA 22314
(703) 683-9730
V:\Vdocs\W_Docs\Mar04\P052-2601CTP.doc

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 3月17日

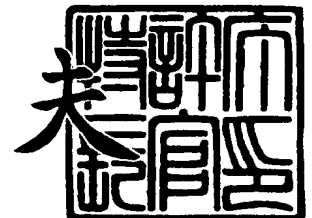
出願番号
Application Number: 特願2003-071268
[ST. 10/C]: [JP2003-071268]

出願人
Applicant(s): 小松フォークリフト株式会社
株式会社小松製作所

2004年 1月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2004-3002720

【書類名】 特許願

【整理番号】 PMKT1198

【提出日】 平成15年 3月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B66F 9/06

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県小山市横倉新田 1 1 0 小松フォークリフト株式会社 栃木工場内

【氏名】 高村 昌幸

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県平塚市四之宮 3 - 2 5 - 1 株式会社小松製作所 システム開発センタ内

【氏名】 加藤 武雄

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県平塚市四之宮 3 - 2 5 - 1 株式会社小松製作所 システム開発センタ内

【氏名】 森 隆之

【特許出願人】

【識別番号】 000184643

【氏名又は名称】 小松フォークリフト株式会社

【代表者】 渋谷 武男

【特許出願人】

【識別番号】 000001236

【氏名又は名称】 株式会社小松製作所

【代表者】 坂根 正弘

【代理人】

【識別番号】 100073863

【弁理士】

【氏名又は名称】 松澤 統

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 065157

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 産業用車両の走行制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジン(18)と、

該エンジン(18)の回転数を操作するためのアクセル手段(12a)のアクセル量を検出するアクセル量検出センサ(12)と、

車両進行方向をそれぞれ前進および後進方向に切り換える前進クラッチ(19a)および後進クラッチ(19b)を有し、該前進クラッチ(19a)または後進クラッチ(19b)を介してエンジン(18)の駆動トルクを駆動輪に伝達するトランスミッション(19)と、

車両に制動をかけるブレーキ(23)と、

車両走行時に、前進クラッチ(19a)と後進クラッチ(19b)の係合力、およびブレーキ(23)の制動力を制御すると共に、アクセル量検出センサ(12)で検出したアクセル量に基づきエンジン(18)の回転数を制御するコントローラ(10)とを備えた産業用車両の走行制御装置において、

前記コントローラ(10)は、前記アクセル量検出センサ(12)で検出したアクセル量に応じて、エンジン(18)の回転数と、前進クラッチ(19a)および後進クラッチ(19b)の係合力と、ブレーキ(23)の制動力とを同時に制御することを特徴とする産業用車両の走行制御装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の産業用車両の走行制御装置において、

車速を検出する車速センサ(13)を設け、

前記コントローラ(10)は、さらに、前記車速センサ(13)で検出した車速が所定の第 1 基準速度(V0)を越えたら、前記アクセル量に応じたエンジン(18)の回転数と、前進クラッチ(19a)および後進クラッチ(19b)の係合力と、ブレーキ(23)の制動力との同時制御を停止する

ことを特徴とする産業用車両の走行制御装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 記載の産業用車両の走行制御装置において、

前記コントローラ(10)は、アクセル量が所定値を越えたら、該アクセル量に対するエンジン(18)の回転数と、前進クラッチ(19a)および後進クラッチ(19b)の係合

力と、ブレーキ(23)の制動力とによる車両駆動力が大きくなるように、アクセル量に応じたエンジン(18)の回転数と、前進クラッチ(19a)および後進クラッチ(19b)の係合力と、ブレーキ(23)の制動力との指令値カーブを変化させ、該変化後の指令値カーブに基づいて、アクセル量に応じたエンジン(18)の回転数と、前進クラッチ(19a)および後進クラッチ(19b)の係合力と、ブレーキ(23)の制動力とのそれぞれの指令値を求めて出力する

ことを特徴とする産業用車両の走行制御装置。

【請求項4】 請求項3記載の産業用車両の走行制御装置において、前記コントローラ(10)は、車速が所定の第2基準速度(V1)を越えたら、前記指令値カーブの変化を停止して最終の該指令値カーブを保持し、この指令値カーブに基づいて前記各指令値を求める

ことを特徴とする産業用車両の走行制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、フォークリフト等の産業用車両の走行制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

フォークリフト、ホイールローダ、ブルドーザ等の産業用車両は、一般的に、エンジン回転数を操作するための、例えばアクセルペダル、アクセルレバー等のアクセル手段と、エンジンの回転トルクを駆動軸へ伝達するトランスミッションの前進クラッチおよび後進クラッチを操作するためのクラッチペダルと、車両に制動をかけるブレーキを操作するためのブレーキペダルおよびブレーキレバーとを備えている。従来、このような構成の産業用車両で、いわゆる坂道発進を行うとき、または、図8に示すような路面の段差部上に車輪が乗り上げている状態で発進するとき等には、これらのブレーキレバー、クラッチペダルおよびアクセル手段の同時操作を行う必要がある。すなわち、ブレーキレバーを引いたままでアクセルペダルを少しずつ踏込むと共に、踏み込んだクラッチペダルを徐々に離してクラッチを係合しつつ、エンジン駆動トルクをクラッチを介して駆動輪に少しずつ

つ伝達し、所定値以上の駆動トルクが伝達されたら、ブレーキレバーを完全に緩め、アクセルペダルでエンジン回転数を上げながら発進するようにしている。

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来技術によると、以下のような問題が生じている。

フォークリフト等の産業用車両では、坂道や、路面の段差部上で荷役作業を行う場合がしばしばあり、このような場合には、微速で発進し、あるいは微速でその場停止しないと荷崩れや荷こぼれ等が起こる恐れがある。前述したように、坂道や、路面の段差部上で、逆方向にずり落ちないように登坂発進をする際には、アクセルペダルとブレーキレバーとクラッチペダルとの3つの同時操作を行わなければならないので、操作が非常にやり難く、運転操作性が低下するという問題がある。しかも、荷崩れや荷こぼれが起こらないように、微速で発進し、微速でその場停止するという操作は、かなり熟練を要するものであり、このため熟練を要さず容易に上記操作を可能とすることが強く望まれている。

【0 0 0 4】

本発明は、上記の問題点に着目してなされたもので、傾斜や段差を有する路面での発進やその場停止が容易にでき、運転操作性の優れた産業用車両の走行制御装置を提供することを目的としている。

【0 0 0 5】

【課題を解決するための手段、作用及び効果】

上記目的を達成するため、第1発明は、エンジンと、該エンジンの回転数を操作するためのアクセル手段のアクセル量を検出するアクセル量検出センサと、車両進行方向をそれぞれ前進および後進方向に切り換える前進クラッチおよび後進クラッチを有し、該前進クラッチまたは後進クラッチを介してエンジンの駆動トルクを駆動輪に伝達するトランスミッションと、車両に制動をかけるブレーキと、車両走行時に、前進クラッチと後進クラッチの係合力、およびブレーキの制動力を制御すると共に、アクセル量検出センサで検出したアクセル量に基づきエンジンの回転数を制御するコントローラとを備えた産業用車両の走行制御装置において、前記コントローラは、前記アクセル量検出センサで検出したアクセル量に

応じて、エンジンの回転数と、前進クラッチおよび後進クラッチの係合力と、ブレーキの制動力とを同時に制御する構成としている。

【0006】

第1発明によれば、アクセル手段によるアクセル量の操作のみでブレーキの制動力、クラッチの係合力、およびエンジン回転数を同時に制御するため、走行開始時の操作性、特に坂道発進などのように傾斜面に車輪を乗り上げた状態での発進操作性が非常に良い。また、ブレーキ制動力、クラッチ係合力、エンジン回転数の同時制御によって、アクセル量のみの操作で微速発進、微速走行、微速停止ができるから、荷崩れ等を起こすことなく容易に発進、走行および停止ができる。これにより、運転操作が容易となり、同産業用車両を用いての作業性を格段に向上できる。

【0007】

第2発明は、第1発明に基づいて、車速を検出する車速センサを設け、前記コントローラは、さらに、前記車速センサで検出した車速が所定の第1基準速度を越えたら、前記アクセル量に応じたエンジンの回転数と、前進クラッチおよび後進クラッチの係合力と、ブレーキの制動力との同時制御を停止する構成としている。

【0008】

第2発明によれば、車速が所定の第1基準速度以上に立ち上がるまでの間は、エンジンの回転数と、前進クラッチおよび後進クラッチの係合力と、ブレーキの制動力との同時制御によって、車両発進が容易に、かつ確実にできて車速を確実に立ち上げることができ、車速が立ち上がった後ブレーキ制動力やクラッチ係合力の同時制御を停止した後、例えばアクセル量に応じた車速制御などのさらに機動的な走行制御モードに移行できる。

【0009】

第3発明は、第1又は第2発明に基づいて、前記コントローラは、アクセル量が所定値を越えたら、該アクセル量に対するエンジンの回転数と、前進クラッチおよび後進クラッチの係合力と、ブレーキの制動力とによる車両駆動力が大きくなるように、アクセル量に応じたエンジンの回転数と、前進クラッチおよび後進

クラッチの係合力と、ブレーキの制動力との指令値カーブを変化させ、該変化後の指令値カーブに基づいて、アクセル量に応じたエンジンの回転数と、前進クラッチおよび後進クラッチの係合力と、ブレーキの制動力とのそれぞれの指令値を求めて出力する構成としている。

【0010】

第3発明によれば、所定値以上のアクセル量で操作されると、該アクセル量が一定であっても、つまり運転者が同じアクセル量を保持したまま操作していても、そのアクセル量に対するエンジンの回転数と、前進クラッチおよび後進クラッチの係合力と、ブレーキの制動力とによる車両駆動力が大きくなるように、アクセル量に応じたこれらの指令値カーブを変化させるので、車両駆動力が徐々に大きくなって遂には車両を発進させることができる。したがって、どのような路面状態、坂道でも、運転者にとって常に略同じアクセル量での操作によって、車両発進ができるようになるので、常に同じ操作感覚で運転ができ、操作性を向上できる。

【0011】

第4発明は、第3発明に基づいて、前記コントローラは、車速が所定の第2基準速度を越えたら、前記指令値カーブの変化を停止して最終の該指令値カーブを保持し、この指令値カーブに基づいて前記各指令値を求める構成としている。

【0012】

第4発明によれば、車速が所定の第2基準速度を越えたら、前記指令値カーブの変化を停止して最終の該指令値カーブに基づいてエンジンの回転数と、前進クラッチおよび後進クラッチの係合力と、ブレーキの制動力の各指令値を求めるので、発進後にオペレータのアクセル操作の意思に反して駆動力が必要以上に大きくなるのを防ぐことができる。これにより、オペレータの操作感覚と実際の車両速度がかけ離れることがなく、発進時の操作性が良い。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下に、図面を参照して、本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0014】

図 1 は実施形態に係る走行制御装置の構成ブロック図であり、図 1 に基づき走行制御装置の構成を説明する。

前後進選択方向検出センサ 11 は、前進／後進を切り換える前後進選択手段 11a（例えば、前後進レバー等）で選択された進行方向が前進、後進またはニュートラルかを検出し、その検出信号をコントローラ 10 に出力する。この前後進選択方向検出センサ 11 は、例えばリミットスイッチ、近接スイッチ等からなる。

アクセル量検出センサ 12 は、アクセルペダル 12a または図示しないアクセルレバー等アクセル手段の操作量（以下、アクセル量という）を検出し、コントローラ 10 に出力する。アクセル量検出センサ 12 は、例えば前記アクセルペダル 12a またはアクセルレバーの回転角度を検出するポテンショメータ等からなる。

【0015】

車速センサ 13 は産業用車両（フォークリフト等）の車速および進行方向を検出して、その車速信号および進行方向信号をコントローラ 10 に出力する。この車速センサ 13 は、車輪が装着された車軸、またはプロペラシャフト等に取り付けられ、この車軸またはプロペラシャフトの回転数とその回転方向を極低速でも検出可能なものであり、例えば電磁ピックアップセンサやパルスエンコーダ等で構成される。

【0016】

なお、上記電磁ピックアップセンサは、例えば、永久磁石とこれに対面配置した磁路形成部材（通常は鉄製）との間にホール IC を設けたもの等で構成され、このセンサを、車速検出対象の回転部に設けた鉄製のギヤの外周部近傍にその回転方向に 90° ずつ位相をずらして 2 個設け、前記回転部のギヤの回転に伴って 2 個のセンサ内の前記永久磁石と磁路形成部材との間に形成される磁界が変化したとき、この各センサ毎に磁界の変化の位相と大きさを前記ホール IC で検出することにより、前記ギヤの回転角度と回転方向とを検出可能としているもの、すなわち、極低速でも回転角度の検出可能なものである。

【0017】

またエンジン 18 の出力軸には、トランスミッション 19 が接続されており、該トランスミッション 19 の出力動力はプロペラシャフトおよび差動装置を介して、前後車軸にそれぞれ取り付けられた左右の車輪に伝達される。後車輪にはそれぞれブレーキ 23 が装着されており、ブレーキ 23 は、コントローラ 10 からのブレーキ圧制御指令を受けたブレーキ圧制御弁 14 を介してそのブレーキ圧（制動力）が制御される。

【0018】

また、前記トランスミッション 19 内には、前進クラッチ 19 a および後進クラッチ 19 b が設けられており、これらの各クラッチにより前後進選択手段 11 a で選択された進行方向に応じた前後進の切り換えを行う。なおトランスミッション 19 内に、例えば 1 速、2 速、3 速の各速度段クラッチを設け、図示しない速度段選択レバーの操作によって各速度段の切り換えを行うようにしてもよい。これらの各クラッチは、コントローラ 10 からのクラッチ圧制御指令を受けたクラッチ圧制御弁 15 を介してそのクラッチ圧（係合力）が制御される。

【0019】

さらに、前記エンジン 18 は、コントローラ 10 からの回転数指令を受けたエンジンコントローラ 16 によって燃料噴射制御弁 17 を介してその回転数が制御される。エンジンコントローラ 16 は、マイクロコンピュータ等のコンピュータより構成されている。

【0020】

コントローラ 10 は、マイクロコンピュータ等のコンピュータより構成されており、前記各センサ 11, 12, 13 の検出信号を入力し、これらの検出信号に基づいて、詳細は後述するように所定の制御処理を実行し、アクセル量に応じてブレーキ 23 の制動力、トランスミッション 19 の各クラッチ 19 a, 19 b の係合力（つまり、駆動力の伝達力）、およびエンジン 18 の回転数を協調して同時制御し、駆動トルクを最適値に制御する。これにより、どのような傾斜角度の路面（坂道、凸凹道等）に車両があっても、車両の逆方向へのずり落ちを無くしての坂道発進が可能となり、また路面の段差部上に微速で乗り上げてその場停止すること等も可能となり、これらの運転操作を非常に容易にする。

【0021】

また、コントローラ 10 はメモリ 10 a を有しており、メモリ 10 a 内には、図 2 に示すような、アクセル量 P に応じたブレーキ圧、クラッチ圧、エンジン回転数の各指令値を求めるための指令値カーブを記憶している。なお、この指令値カーブは、テーブル形式で、またはアクセル量 P に関する所定の関数式で記憶することができる。これらのブレーキ圧、クラッチ圧、エンジン回転数の各指令値は、アクセル手段の操作のみで、つまりアクセル手段とブレーキペダルやブレーキレバーとの同時操作無しでも、スムーズな発進開始、微速での走行制御、および微速での走行停止が可能ないように、アクセル量（ここでは、アクセルペダル 12 a の踏込み量）との関係が設定されている。すなわち、アクセル量 P が所定のアクセル量 P_1 を越えたら、アクセル量 P に応じて、ブレーキ圧 BK は徐々に減少させ、クラッチ圧 CL およびエンジン回転数 N は徐々に増加させるようにしている。ここで、ブレーキ 23 による制動トルクと、前後進選択手段 11 a で選択された進行方向に対応する前進クラッチ 19 a または後進クラッチ 19 b の係合（滑りも含む）を介して伝達されるエンジン駆動トルクと、坂道や段差の有る路面上での車両荷重による路面に沿った下降トルクとのそれぞれの作用方向およびその大小関係に基づき、これらの合成された前記進行方向の駆動トルクが制動方向のトルクよりも大きくなったときに、車両は前記進行方向へ走行を開始するものである。

【0022】

本発明に係る走行制御方法に特有のものの一つは、アクセル量 P が所定のアクセル量 P_0 ($> P_1$) を越えているときに、図 3 に示すように上記指令値カーブを所定速度でアクセル量 P が小さい方向へシフトすることである。すなわち、同一のアクセル量 P に対して、ブレーキ圧 BK は所定傾斜で徐々に減少させ、クラッチ圧 CL およびエンジン回転数 N はそれぞれ所定傾斜で徐々に増加させる制御を行う。

【0023】

上記構成の走行制御装置による制御処理手順を、図 4 に示すフローチャートにより説明する。

先ずステップS 1で、以下の制御処理のための初期化、ここではシフトフラグを1にセットする等を行う。次に、ステップS 2で、アクセル量検出センサ12で検出したアクセル量Pを読み込み、ステップS 3で、この読み込んだアクセル量Pに対応するブレーキ圧BK、クラッチ圧CLおよびエンジン回転数Nの各指令値を前記指令値カーブから求めて出力する。次いで、ステップS 4で、前記シフトフラグが0にクリアされているかをチェックし、クリアされていない(0でない)ときには、ステップS 5で、前記読み込んだアクセル量Pが所定のアクセル量P0以上であるかをチェックする。そして、所定のアクセル量P0以上のときには、ステップS 6で、ブレーキ圧BK、クラッチ圧CLおよびエンジン回転数Nの各指令値カーブをアクセル量Pの小さい方向へシフトさせる。このそれぞれの指令値カーブのシフト処理は、所定演算周期時間 Δt 毎に、所定量 $\Delta \alpha$ 、 $\Delta \beta$ 、 $\Delta \gamma$ ずつ行われる。この後、ステップS 7で、アクセル量検出センサ12で検出したアクセル量Pを読み込んだ後、ステップS 8で、指令値カーブ(シフト処理されたものとシフト処理されていないものを含む)に基づき、この読み込んだアクセル量Pに対応するブレーキ圧BK、クラッチ圧CLおよびエンジン回転数Nの各指令値を求めて出力する。

なお、ステップS 4でシフトフラグがクリアされている(つまり0である)とき、および、ステップS 5で前記読み込んだアクセル量Pが所定のアクセル量P0以上でないときには、上記ステップS 7にジャンプする。

【0024】

次に、ステップS 9で、車速センサ13により検出した車速Vを読み込み、ステップS 10で、この車速Vが所定の第1基準速度V0以上になったかをチェックする。第1基準速度V0よりも小さいときには、さらにステップS 11で該車速Vが所定の第2基準速度V1(但し、 $V1 < V0$)以上になったかをチェックし、第2基準速度V1以上になったら、ステップS 12でシフトフラグをクリア(つまり、0にセット)し、ステップS 13に処理を移行する。なお、上記ステップS 11で車速Vが第2基準速度V1よりも小さいときは、ステップS 13に処理を移行する。

【0025】

次いでステップ S 1 3 では、前記読み込んだ現在のアクセル量 P が零であるかをチェックし、零のときにはステップ S 1 4 で、このアクセル量 P が零である継続時間を計測し、計測した継続時間が所定時間 t_a 以上であれば、アクセル量による発進操作が終了したと判定し、ステップ S 2 2 に移行する。上記ステップ S 1 3 で現在のアクセル量 P が零でないとき、または、上記ステップ S 1 4 で、現在のアクセル量 P が零である継続時間が所定時間 t_a よりも短いときには、ステップ S 4 に戻って以上の処理を繰り返す。

【0026】

前記ステップ S 1 0 で、車速 V が第 1 基準速度 V_0 以上になったら、次にステップ S 2 0 で、例えば速度フィードバック車速制御処理等のような、アクセル量に対応する目標車速での制御を実行する。この速度フィードバック車速制御処理は、アクセル量に応じた目標車速になるように、車速センサ 1 3 での車速 V をフィードバック値として前記目標車速との偏差値を求め、該偏差値を小さくするように、エンジン回転数、ブレーキ圧 BK 、およびクラッチ圧 CL の各指令値を演算し、これを出力するものである。したがって、この車速制御処理では、路面状況に対応して、エンジンの駆動トルクまたはエンジン制動トルクを制御したり、ブレーキ制動トルクおよびクラッチ係合トルク等を同時に制御して、目標車速への追従制御が行われる。

【0027】

次に、ステップ S 2 1 で、車速センサ 1 3 で検出した実車速 V を監視して、該実車速 V がゼロになる、すなわち車両が停止するまで、ステップ S 2 0 での速度フィードバック車速制御を継続する。この後、車両が停止したら、ステップ S 2 2 で上記速度フィードバック車速制御処理を終了し、図 2 に示す指令値カーブにおけるアクセル量 $P = 0$ に対応するブレーキ圧 BK 、クラッチ圧 CL およびエンジン回転数 N の各指令値を出力する。

【0028】

以上の構成による、登坂時と降坂時との作動を説明する。

図 5 は登坂時の各指令値のタイムチャートである。ここで、登り坂の途中で停車中に、前後進選択手段 1 1 a で前進方向が選択され、アクセル手段が図 3 に示

すアクセル量 P_r ($> P_0$) まで操作され、そのアクセル量 P_r が保持されたとする。すると、先ず、予め記憶されている指令値カーブに基づき、このアクセル量 P_r に応じたブレーキ圧 BK 、クラッチ圧 CL およびエンジン回転数 N の各指令値 BK_r 、 CL_r 、 N_r を求めて出力する。(ステップ S_2 、 S_3) しかし、この出力状態では、登坂時発進に必要な所定の大きな駆動力 (これは、例えば図 3 で示す、所定傾斜角を有する上り坂でのアクセル量 P_u に対応したブレーキ圧 BK_u 、クラッチ圧 CL_u およびエンジン回転数 N_u の各指令値による登坂力である。) が得られていないため、車両は発進しない。

【0029】

つぎに、このときのアクセル量 P_r が所定のアクセル量 P_0 以上であるから、図 3 の矢印で示すように、ブレーキ圧 BK 、クラッチ圧 CL およびエンジン回転数 N の各指令値カーブをアクセル量 P の小さい方向へシフトさせる。(ステップ S_5 、 S_6) これにより、前記保持されているアクセル量 P_r に対する指令値カーブ上の各指令値は、ブレーキ圧が BK_r から漸減し、クラッチ圧が CL_r から漸増し、エンジン回転数が N_r から漸増する。したがって、アクセル量 P_r が一定であっても、実際の指令値は、図 5 に示すように、上記シフトに従って徐々に変化し、遂には時間 t_1 のときに、それぞれ前記アクセル量 P_u に対応したブレーキ圧 BK_u 、クラッチ圧 CL_u およびエンジン回転数 N_u に達する。このとき、車両は発進 (登坂) を開始するので、結果としてアクセル量 P_r ($< P_u$) で発進される。この後、操作されたアクセル量に基づき次第に加速され、車速 V が第 1 基準速度 V_0 を越えたら、速度フィードバック車速制御処理を実行してアクセル量に応じた目標車速に制御する。

【0030】

次に、図 6 により降坂時の第 1 例について説明する。図 6 は、降坂時の各指令値のタイムチャートである。ここで、下り坂の途中で停車中に、前後進選択手段 11a で前進方向が選択され、アクセル手段が図 3 に示すアクセル量 P_r ($> P_0$) まで操作され、そのアクセル量 P_r が保持されたとする。また、このアクセル量 P_r は、該所定の緩やかな傾斜角度を有する下り坂での発進に必要な駆動トルク (これは、例えば図 3 に示すブレーキ圧 BK_{dl} 、クラッチ圧 CL_{dl} およびエ

エンジン回転数 N_{d1} の各指令値によるトルクである。)を出力するアクセル量 P_{d1} よりも小さいものとする。

【0031】

すると、まず、予め記憶されている指令値カーブに基づき、このアクセル量 P_r に応じたブレーキ圧 B_K 、クラッチ圧 C_L およびエンジン回転数 N の各指令値 B_{K_r} 、 C_{L_r} 、 N_r を求めて出力する。(ステップ S_2 、 S_3)しかし、この出力状態では、該下り坂での発進に必要な所定の駆動力が得られていないため、車両は発進しない。

【0032】

つぎに、このときのアクセル量 P_r が所定のアクセル量 P_0 以上であるから、図3の矢印に示すように、ブレーキ圧 B_K 、クラッチ圧 C_L およびエンジン回転数 N の各指令値カーブをアクセル量 P の小さい方向へシフトさせる。(ステップ S_5 、 S_6)これにより、前記保持されているアクセル量 P_r に対する指令値カーブでの各指令値は、ブレーキ圧が B_{K_r} から漸減し、クラッチ圧が C_{L_r} から漸増し、エンジン回転数が N_r から漸加する。したがって、アクセル量 P_r が一定であっても、実際の指令値は、図6に示すように、上記シフトに従って徐々に変化し、遂には時間 t_2 のときに、それぞれ前記アクセル量 P_{d1} に対応したブレーキ圧 $B_{K_{d1}}$ 、クラッチ圧 $C_{L_{d1}}$ およびエンジン回転数 N_{d1} に達する。このとき、車両は発進(降坂)を開始するので、結果としてアクセル量 P_r ($< P_{d1}$)で発進される。この後、操作されたアクセル量に基づき次第に加速され、車速 V が第1基準速度 V_0 を越えたら、速度フィードバック車速制御処理を実行してアクセル量に応じた目標車速に制御する。

【0033】

また、図7により降坂時の第2例について説明する。図7は、降坂時の各指令値のタイムチャートである。ここでも、下り坂の途中で停車中に、前後進選択手段11aで前進方向が選択され、アクセル手段が図3に示すアクセル量 P_r ($> P_0$)まで操作され、そのアクセル量 P_r が保持されたとする。また、このアクセル量 P_r は、該所定の急な傾斜角度を有する下り坂での発進に必要な駆動トルク(これは、例えば図3に示すブレーキ圧 $B_{K_{d2}}$ 、クラッチ圧 $C_{L_{d2}}$ およびエン

ジン回転数Nd2の各指令値によるトルクである。)を出力するアクセル量Pd2よりも大きいものとする。

【0034】

先ず、予め記憶されている指令値カーブに基づき、このアクセル量Prに応じたブレーキ圧BK、クラッチ圧CLおよびエンジン回転数Nの各指令値BKr、CLr、Nrを求めて出力する。(ステップS2, S3)ところが、この降坂での発進に必要な駆動トルク(ブレーキ圧BKd2、クラッチ圧CLd2およびエンジン回転数Nd2の各指令値によるトルクに相当する。)は、例えば図3に示すように、上記アクセル量Prよりも手前の小さなアクセル量Pd2のときに出力される。このため、図7に示すように、アクセル量Prまで操作するよりも前の時間t3の時点で、車両は降坂発進を開始する。この結果、アクセル量Prよりもやや小さ目の操作量で発進することになる。この後、車速Vが第1基準速度V0を越えたら、速度フィードバック車速制御処理を実行してアクセル量に応じた目標車速に制御する。

【0035】

なお、以上の実施形態の構成は、記載した構成に限定するものではなく、本発明の目的を達成できるものであれば他の構成であっても構わない。

例えば、油圧式ブレーキ、油圧式クラッチを用いた例で示したが、電磁式ブレーキ、電磁式クラッチ等を用いてもよい。

また、アクセル量検出センサ12は回転式ポテンシオメータに限らず、リニア位置センサ等であってもよい。

さらに、コントローラ10とエンジンコントローラ16とは別個に構成したが、両者を併せて1つのコントローラとして構成してもよいことは勿論である。

またさらに、本発明の適用機械は、実施形態で示したフォークリフト等の作業車両に限定するものでなく、例えばホイールローダ、ブルドーザ等建設機械などの他の産業用車両であってもよい。

【0036】

以上説明したように、本発明によると以下の効果を奏す。

アクセル手段の操作量に応じてエンジン回転数とブレーキの制動力と前進クラ

ッチおよび後進クラッチの係合力とを協調して同時に制御するようにしたため、坂道や段差の有る路面上で発進する際に、従来のような3つの同時操作を行わず、アクセル手段のみの操作で、逆方向へのずり落ちが無く、しかも微速で発進できる。したがって、運転操作性を格段に向上でき、本産業用車両を用いて作業性を向上できる。また、エンジン回転数とブレーキの制動力とクラッチ係合力とを協調して同時に制御するので、坂道等で微速での発進、走行、停止が容易に可能となり、荷崩れ、荷こぼしを防止でき、作業性が良い。

【0037】

また、オペレータは、傾斜角度等の路面状況が異なっても、いつも所定のアクセル量で操作すれば、コントローラが自動的にエンジン回転数とブレーキの制動力と前進クラッチおよび後進クラッチの係合力との指令値カーブを同時に変化させて、これらによる駆動トルクが徐々に大きくなるように制御しているため、容易に発進できる。これにより、例えば坂道の傾斜角度の大きさ等路面状況に応じてアクセル量（アクセルペダルの踏み込み量など）を変える必要が無く、オペレータはいつも略同じアクセル量を保持すれば容易に発進できるので、常に同じ操作感覚で発進でき、操作性を向上できる。

【0038】

発進した後、車速が所定の第1基準速度以上に立ち上がるまでの間は、アクセル量に応じて、エンジンの回転数と、前進クラッチおよび後進クラッチの係合力と、ブレーキの制動力とを同時制御して駆動トルクを制御しているので、車両発進が容易に、かつ確実にできて車速を確実に立ち上げることができる。また、車速が前記第1基準速度以上に立ち上がったら、上記エンジン回転数とブレーキ制動力とクラッチ係合力との同時制御を停止するため、例えばアクセル量に応じた車速制御などのさらに機動的な走行制御の実行が可能となる。

【0039】

また、車速が所定の第2基準速度（＜第1基準速度）を越えたら、前記指令値カーブの変化を停止して最終の該指令値カーブに基づいてエンジンの回転数と、前進クラッチおよび後進クラッチの係合力と、ブレーキの制動力の各指令値を求めるので、発進後にオペレータのアクセル操作の意思に反して駆動力が必要以上

に大きくなるのを防ぐことができる。これにより、オペレータの操作感覚と実際の車速とがかけ離れることなく、運転操作性が良い。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施形態に係る走行制御装置の構成ブロック図である。

【図 2】

本発明に係るアクセル量に応じた各指令値カーブの特性例である。

【図 3】

本発明に係る各指令値カーブのシフトの説明図である。

【図 4】

実施形態の制御フローチャートである。

【図 5】

本発明の作動を説明する登坂時の各指令値のタイムチャートである。

【図 6】

本発明の作動を説明する降坂時の各指令値のタイムチャートである。

【図 7】

本発明の作動を説明する降坂時の各指令値のタイムチャートである。

【図 8】

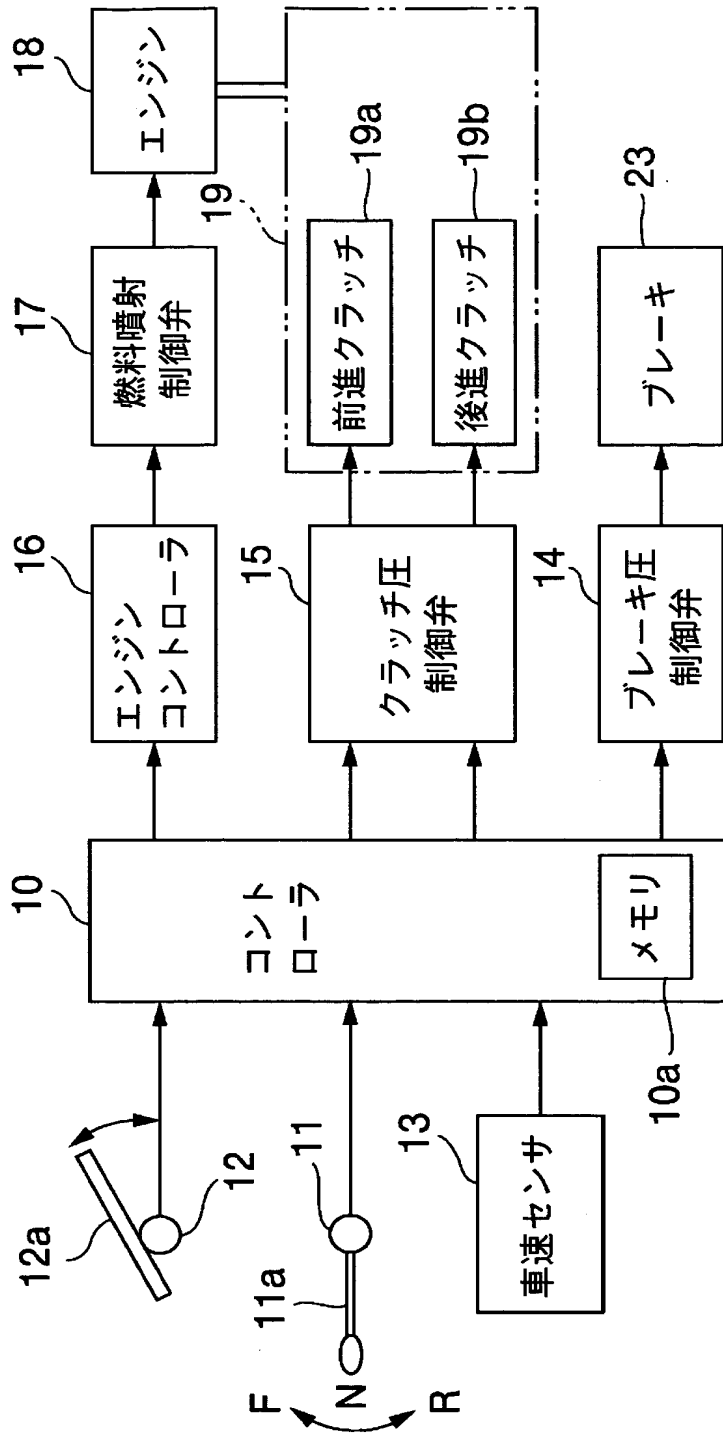
従来技術に係る路面の段差部での発進の説明図である。

【符号の説明】

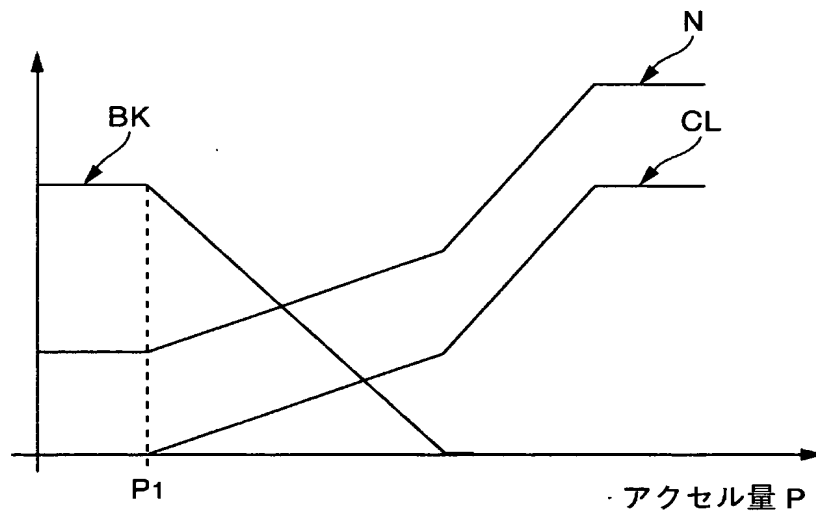
10…コントローラ、11…前後進選択方向検出センサ、12…アクセル量検出センサ、13…車速センサ、14…ブレーキ圧制御弁、15…クラッチ圧制御弁、16…エンジンコントローラ、17…燃料噴射制御弁、18…エンジン、19…トランスミッション、19a…前進クラッチ、19b…後進クラッチ、20…、23…ブレーキ。

【書類名】 図面

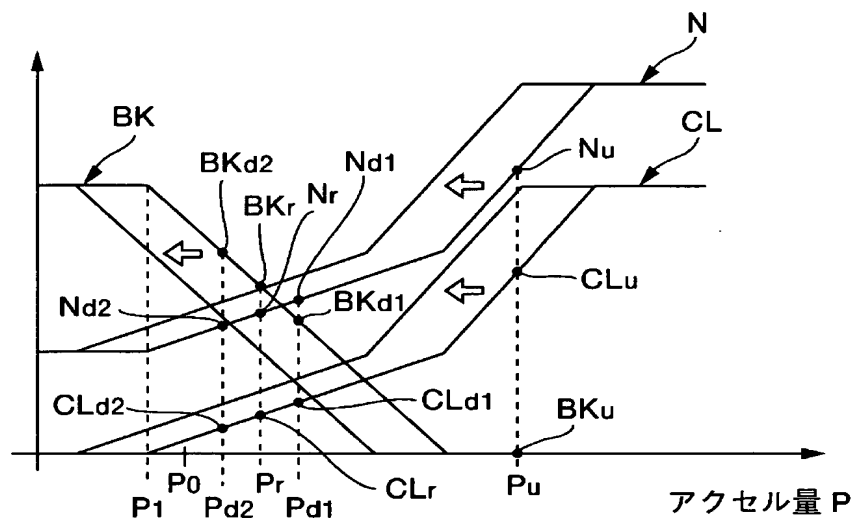
【図 1】 実施形態に係る走行制御装置の構成ブロック図



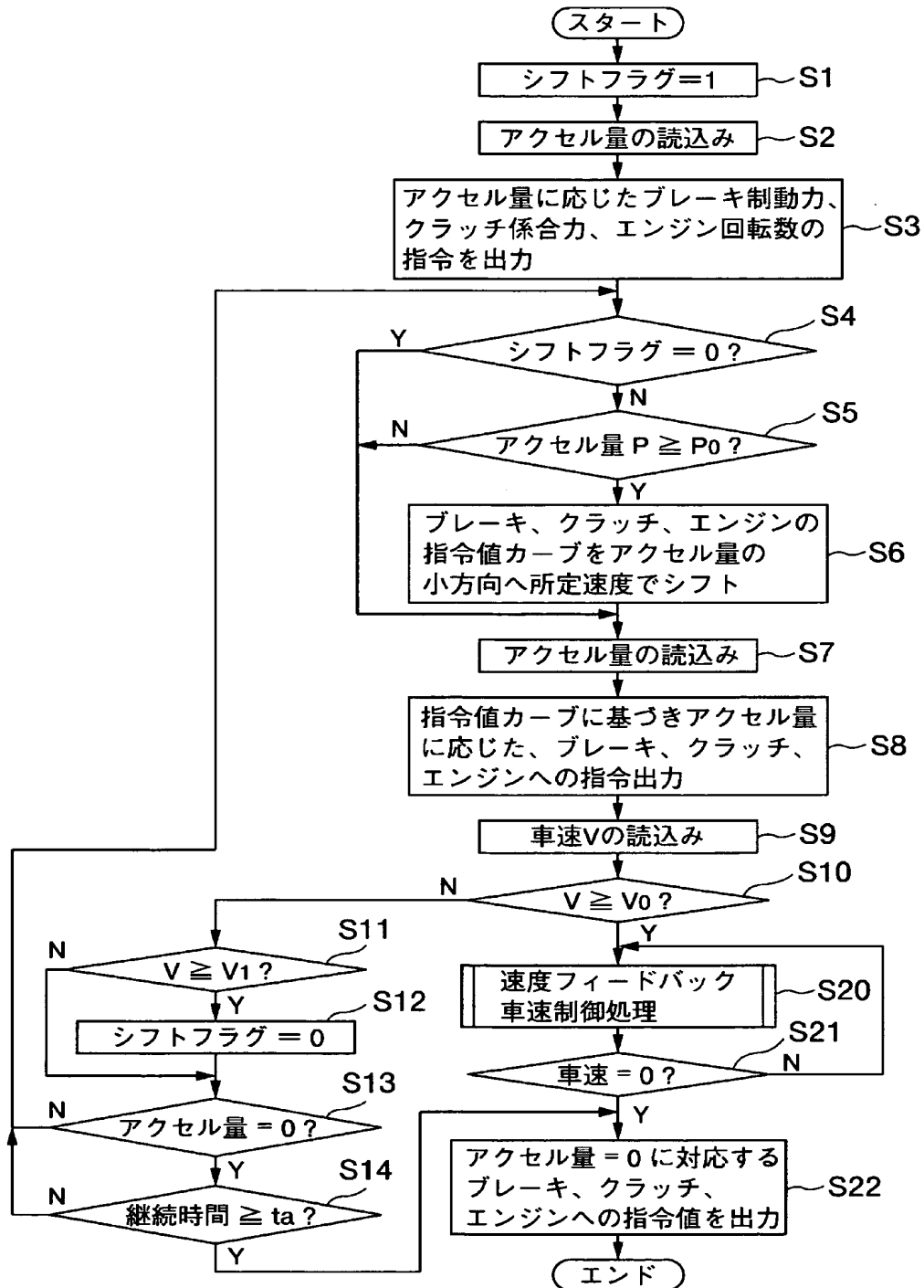
【図 2】 アクセル量に応じた各指令値カーブの特性例



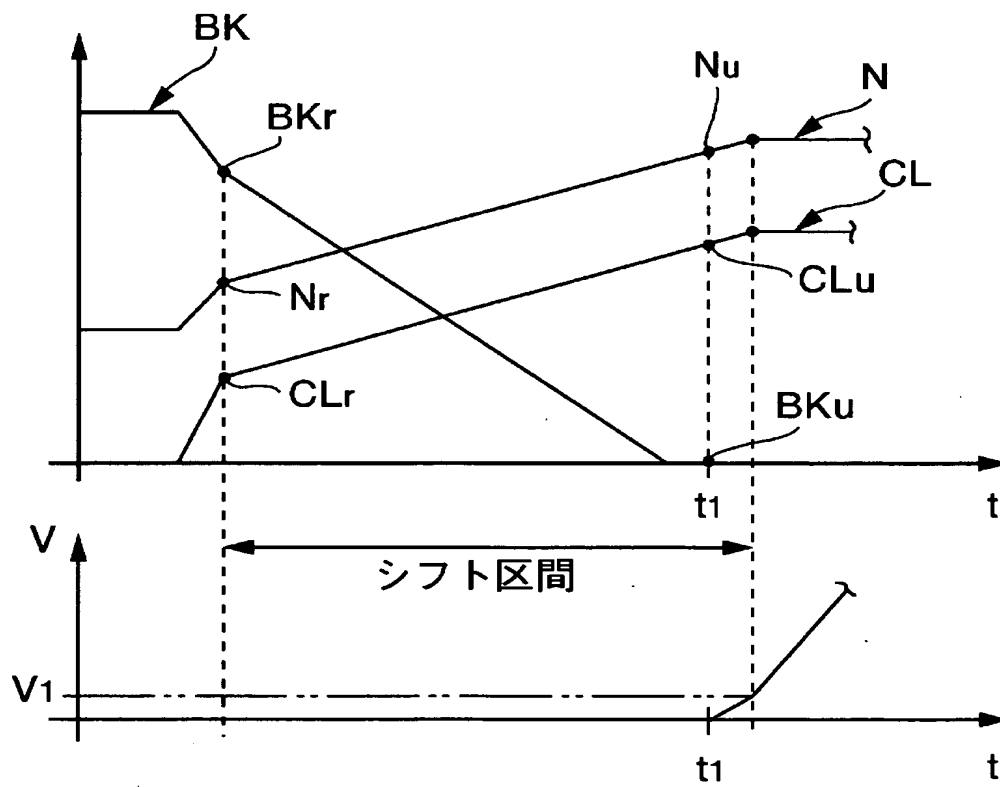
【図 3】 各指令値カーブのシフト



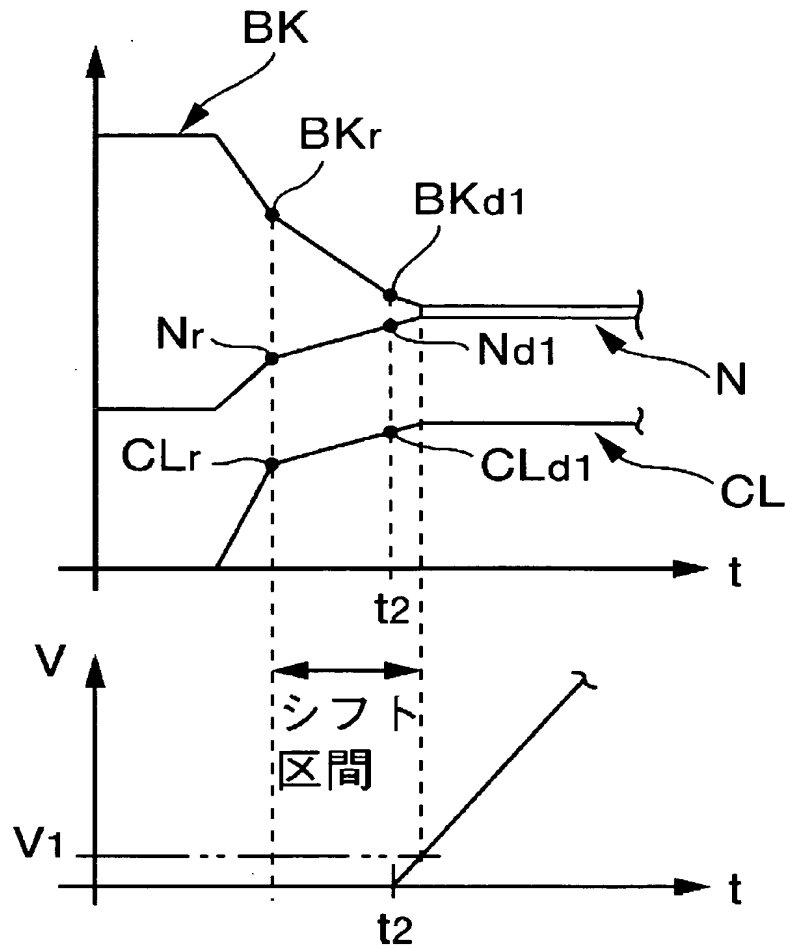
【図 4】 実施形態の制御フローチャート



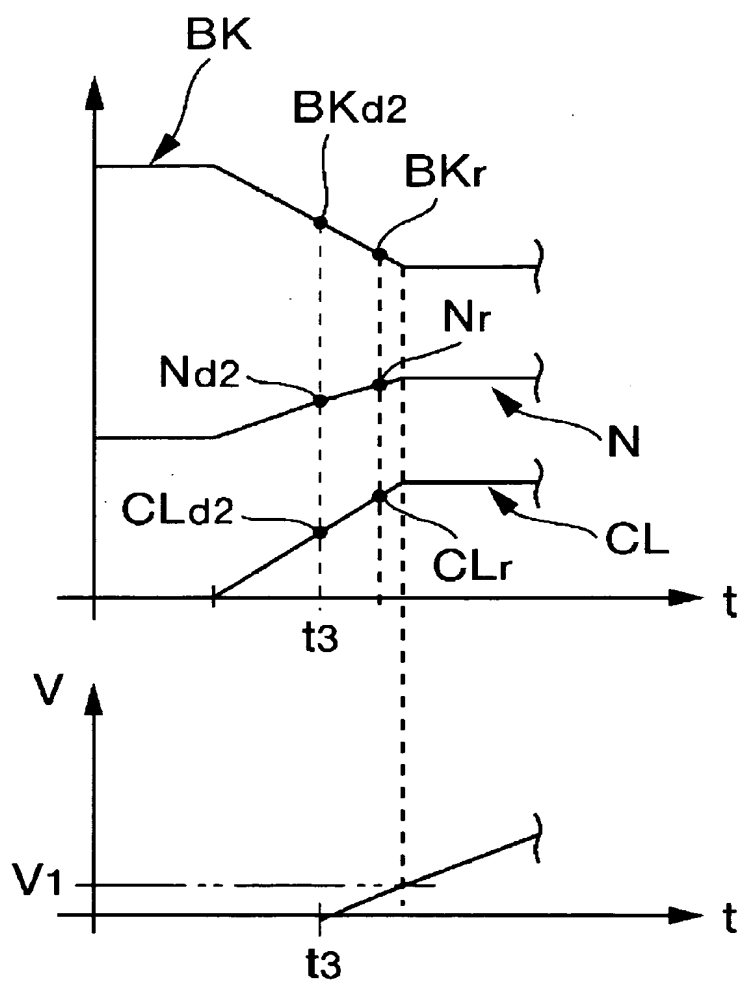
【図 5】登坂時の各指令値のタイムチャート



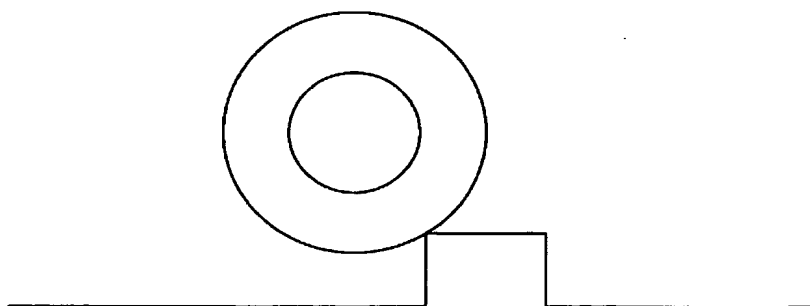
【図 6】 降坂時の各指令値のタイムチャート



【図 7】 降坂時の各指令値のタイムチャート



【図 8】 従来技術に係る路面の段差部での発進の説明図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 傾斜や段差を有する路面での発進やその場停止が容易にでき、運転操作性の優れた産業用車両の走行制御装置を提供する。

【解決手段】 エンジン(18)と、アクセル手段(12a)のアクセル量を検出するセンサ(12)と、前進クラッチ(19a)および後進クラッチ(19b)を有するトランスミッション(19)と、車両に制動をかけるブレーキ(23)と、車両走行時に、前進クラッチ(19a)と後進クラッチ(19b)の係合力、およびブレーキ(23)の制動力を制御すると共に、アクセル量に基づきエンジン(18)回転数を制御するコントローラ(10)とを備えた産業用車両の走行制御装置において、前記コントローラ(10)は、アクセル量に応じて、エンジン(18)の回転数と、前進クラッチ(19a)および後進クラッチ(19b)の係合力と、ブレーキ(23)の制動力とを同時に制御する構成である。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 0 7 1 2 6 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 8 4 6 4 3]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 9 月 2 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区赤坂 2 丁目 3 番 4 号
氏 名	小松フォークリフト株式会社

特願 2 0 0 3 - 0 7 1 2 6 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 2 3 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区赤坂二丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社小松製作所